

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 44 696.2

Anmeldetag: 24. September 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE
(vormals: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH)

Bezeichnung: Verfahren und Datenübertragungssystem zur Über-
tragung von Datenpaketen zwischen einem Sender
und einem Empfänger

IPC: H 04 L 12/56

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

NOT AVAILABLE COPY



BESCHREIBUNG

Verfahren und Datenübertragungssystem zur Übertragung von Datenpaketen zwischen einem Sender und einem Empfänger

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Übertragung von Datenpaketen zwischen einem Sender und einem Empfänger sowie ein entsprechendes Datenübertragungssystem.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus dem Dokument *3GPP TS 25.308 V5.2.0 (2002-03), Technical Specification, 3rd Generation Partnership Project, Technical*

- 10 *Specification Group Radio Access Network; High Speed Downlink Packet Access (HSDPA); Overall description; Stage 2 (Release 5)* bekannt, in dem im Downlink über den High Speed Downlink Shared Channel (HS-DSCH) Daten mit hoher Geschwindigkeit übertragen werden.

- 15 Dieses bekannte Übertragungsverfahren auf dem HS-DSCH (High Speed Downlink Shared Channel) sieht vor, dass auf bis zu $N=8$ verschiedenen Zeitkanälen Daten jeweils nach dem Stop&Wait-Protokoll übertragen werden: Datenpakete werden nach jeder Übertragung auf dem Zeitkanal quittiert, d.h. war die Dekodierung fehlerfrei möglich, so wird von der Mobilstation ein ACK (positive acknowledgement) zurückgesendet, war sie fehlerbehaftet, so sendet die Mobilstation ein NACK (negative acknowledgement) zurück.
- 20 Ein NACK bedeutet dann die Anforderung zusätzlicher Redundanz, um das Paket schließlich fehlerfrei übertragen zu können.

- Jeder dieser bis zu 8 Zeitkanäle wird auch als HARQ- (Hybrid Automatic Repeat
- 25 Request)-Prozess bezeichnet. Da auf jedem HARQ-Prozess ein Stop&Wait-Protokoll betrieben wird, das die Übertragung blockiert, bis eine Quittung erhalten wurde, werden zur Durchsatzmaximierung Datenpakete nacheinander auf *verschiedenen* HARQ-Prozessen übertragen. Dabei wird der empfangenden Mobilstation auf einem zusätzlichen separaten HS-SCCH (High Speed Shared Channel Control Channel) u. a. die Nummer desjenigen
- 30 HARQ-Prozesses mitgeteilt, für den gerade eine Übertragung stattfindet, damit bei Über-

tragungswiederholungen eindeutig festgelegt werden kann, auf welche Erstübertragung sich die wiederholt übertragenen Daten beziehen.

5 Quittungen (ACK, NACK) werden im Uplink (UL) so versendet, dass aus ihrer Zeitlage eindeutig hervorgeht, auf welchen HARQ-Prozess im Downlink (DL) sich die Quittung bezieht. Dazu ist im UL eine ähnliche Slotstruktur definiert wie im DL, wobei die Slotstruktur im UL gegenüber derjenigen im DL zeitlich um einen festvordefinierten Betrag zeitlich verschoben ist.

10 Im Downlink bilden drei aufeinanderfolgende Slots ein sog. Transmission Time Intervall (TTI), in dem genau ein Paket übertragen werden kann. Im UL sind jedem TTI wiederum drei Slots zugeordnet. Im ersten Slot eines jeden TTI, wird ACK oder NACK übertragen, während in den beiden nächsten Slots bei entsprechender Konfigurierung ein Schätzwert für die Kanalqualität (Channel Quality Indication, CQI) gesendet werden kann. Mit diesen CQI-bits zeigt die Mobilstation der Basisstation an, wie gut die Kanalqualität in 15 den vergangenen TTIs gewesen ist. Damit erhält die Basisstation zusätzliche Kriterien zur Auswahl eines ggfs. besser geeigneten Modulations- und Kodierungsschema für die nachfolgenden Paketübertragungen.

20 Auf den HARQ-Prozessen werden Paketdaten unterschiedlichster Verbindungen übertragen, von denen einige direkt in der Mobilstation terminieren, während andere Verbindungen auf Schnittstellen zu externen Komponenten weitergeleitet werden. Wenn diese externen Schnittstellen auch drahtlose, beispielsweise über Funk betrieben werden, wie das bei bluetooth (oder Infrarot-Verbindungen) der Fall wäre, so kann die verfügbare Datenrate über diese Schnittstelle z.B. durch Abschattung zeitabhängig variieren. Ver- 25 ringert sich die Datenrate auf dieser Schnittstelle bei laufendem Betrieb einer Verbindung, so kann es vorkommen, dass die im Downlink (über den HS-DSCH) gesendeten Daten über die externe Funkschnittstelle nicht mehr weitergeleitet werden können. Sie verbleiben solange im Pufferspeicher der Mobilstation, bis dieser vollgelaufen ist und werden dann zwangsläufig gelöscht.

30

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Kontrolle der Datenströme aufzuzeigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Terminal mit den Merkmalen des Anspruchs 4 und ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 5.

5

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Mobilstation in die Lage versetzt, für *wenigstens einige der Datenströme unabhängig voneinander* die Übertragungsrate auf dem HS-DSCH zu drosseln, bis der Engpass auf der externen Schnittstelle überwunden ist, so dass die infolge des Engpasses unerwünschten Datenpakete von vorneherein in der Basisstation zurückgehalten werden können. Dadurch wird vermieden, dass Pakete unnötigerweise über den Downlink übertragen werden, obwohl sie von der Mobilstation infolge des Engpasses auf der externen Schnittstelle verworfen werden müssen.

10

Nicht alle der CQI-bit-Kombinationen sind gegenwärtig für die Channel Quality Indication vorgesehen. Eine der unbelegten Bitkombinationen kann dazu verwendet werden, ein STOP-Kommando bereitzustellen.

15

Die Mobilstation würde dieses STOP-Kommando (zur Flusssteuerung) dann senden, sobald die Mobilstation mit einem Pufferüberlauf rechnen muss, da Daten eines (logischen) Kanals, die über eine weitere externe Schnittstelle (z.B. bluetooth) übertragen werden sollen, wegen vorübergehend verschlechterter Kanalbedingungen auf dieser externen Schnittstelle nicht übertragen werden können, sondern im Pufferspeicher gehalten werden müssen, um sie nicht zu verlieren. Im folgenden wird eine Verbindung, die über die externe bluetooth- oder Infrarot-Schnittstelle weitergeleitet wird, als bluetooth-Verbindung bzw. IR-Verbindung bezeichnet.

20

25

Wesentlich für die Signalisierung des STOP-Kommandos ist ihre Zuordnung zu den Downlink-Daten, die auch tatsächlich vorübergehend nicht mehr gesendet werden sollen, da die externe Schnittstelle, über die sie weiter zu übertragen sind, gegenwärtig einen Engpass darstellt. Alle anderen Daten, insbesondere Steuerungsdaten zur Steuerung des Verhaltens der Mobilstation (z.B. für Radio Resource Control oder Mobilitätsmanagement) dürfen hiervon nicht berührt werden. Daher reicht eine Zuordnung der STOP-

30

Kommandos zu den HARQ-Prozessen (und damit indirekt zu genau einer Prioritätsklasse, da laut 25.321 das von einem HARQ-Prozess gesendete Paket Daten genau einer Prioritätsklasse enthält) wie in [1,2] für eine bluetooth-Verbindung beschrieben, nicht aus, da die einzelnen HARQ-Prozesse Daten verschiedener logischer Kanäle bzw. verschiedener Radio Bearer gemultiplext übertragen. Zwar könnte man durch geeignete Konfigurierung erreichen, dass die Daten einer bluetooth-Verbindung oder IR-Verbindung genau einer Prioritätsklasse zugeordnet werden und dass Daten von Verbindungen, die auf der Mobilstation terminieren diese Prioritätsklasse nicht benutzen. Dann wäre es aber nicht möglich, bei den Daten, die über die bluetooth-Verbindung übertragen werden, selbst unterschiedliche Prioritäten vorzusehen. Auch ist die Zahl der Prioritätsklassen mit 8 relativ klein, so dass es ungünstig scheint, eine Prioritätsklasse ausschließlich für Daten einer bluetooth-Verbindung (und ggfs. eine andere für Daten einer IR-Verbindung) vorzusehen.

Abhilfe schafft hierbei eine veränderte Zuordnung der STOP-Kommandos zu den jeweiligen DL-Strömen. Anstatt das STOP-Kommando genau einer Prioritätsklasse zuzuordnen, kann man die Nummer des HARQ-Prozesses, in dessen zugeordnetem UL1-TTI das STOP-Kommando übertragen wird, als Zeiger auf

- eine der 8 Prioritätsklassen, oder
- einen der 15 logischen Kanäle, oder
- einen der 32 Radio Bearer

definieren: Wird also ein STOP-Kommando im UL-TTI des HARQ-Prozesses X gesendet, so bezieht sich das STOP-Kommando vermittle dieser Abbildung beispielsweise auf

- die Prioritätsklasse Y, wenn es ausreicht, alle Verbindungen zu blockieren, die dieser Prioritätsklasse angehören,
- den logischen Kanal Y, wenn ein einzelner logischer Kanal blockiert werden soll,
- den Radio Bearer Y, wenn ein einzelner Radio Bearer blockiert werden soll.

Die Abbildung kann auch die Zuordnung zu Radio Bearer, logischen Kanälen und Prioritätsklassen vermischen. Werden vier HARQ-Prozesse betrieben, so könnte diese

1 UL: Uplink, DL: Downlink.

(gemischte) Abbildung dann folgendermaßen aussehen:

HARQ-Prozess 1 zugeordnetes STOP-Kommando	HARQ Prozess 2 zugeordnetes STOP-Kommando	HARQ Prozess 3 zugeordnetes STOP-Kommando	HARQ Prozess 4 zugeordnetes STOP-Kommando
Stoppt Radio Bearer 5	Stoppt logischen Kanal 4	Stoppt Prioritätsklasse 2	Stoppt Prioritätsklasse 3

Sind mehrere Verbindungen zu blockieren, so kann ein STOP-Kommando im UL-TTI
5 des HARQ-Prozesses X beispielsweise auch

- alle Prioritätsklassen bis zur Klasse Y beginnend mit der niedrigsten (oder
alternativ: höchsten) Prioritätsklasse, oder
- alle logischen Kanäle bis zum logischen Kanal Y, beginnend mit dem logischen
Kanal mit der größten (oder alternativ: kleinsten) Nummer, oder
- 10 • alle Radio Bearer bis zum Radio Bearer Y, beginnend mit dem Radio Bearer mit
der größten (oder alternativ: kleinsten) Nummer

oder allgemein eine beliebige vordefinierte Teilmengen, also

- eine vordefinierte Teilmenge von Prioritätsklassen
- eine vordefinierte Teilmenge von logischen Kanälen
- 15 • eine vordefinierte Teilmenge von Radio Bearer

oder Kombinationen daraus (d.h. aus Teilmengen von Prioritätsklassen, Teilmengen von
logischen Kanälen und Teilmengen von Radio Bearer) blockieren.

Die Zahl der zu benutzenden HARQ-Prozesse ist konfigurierbar. Da das Stop&Wait
20 Protokoll den Datenfluss so lange blockiert, bis eine Quittung erhalten wurde, wird man
in der Regel wenigstens zwei HARQ-Prozesse nebeneinander betreiben. In diesem Fall
stehen dann also nur 2 verschiedene STOP-Kommandos zur Verfügung. Dieses ist jedoch
kein allzu großer Nachteil, da bei zwei HARQ-Prozessen die mögliche Datenrate deutlich
kleiner ist, und somit seltener ein STOP-Kommando gesendet werden muss. Allgemein
25 hat man bei N HARQ-Prozessen N verschiedene STOP-Kommandos zur Verfügung, die
den Prioritätsklassen, logischen Kanälen oder Radio Bearer geeignet zugeordnet werden

können. Darüber hinaus können die STOP-Kommandos auch mehreren HARQ-Prozessen zugeordnet sein, etwa um die Verlässlichkeit des STOP-Kommandos weiter zu steigern: Werden beispielsweise 4 HARQ-Prozesse zur Übertragung zwischen Basisstation und Mobilstation betrieben und muss nur ein Logischer Kanal (eine Prioritätsklasse, ein Radio Bearer) blockiert werden, so können die den 4 HARQ-Prozessen zugeordneten STOP-Kommandos dem logischen Kanal (der Prioritätsklasse, dem Radio Bearer) zugordnet werden. Damit kann in jedem TTI, in dem die Mobilstation Daten auf dem HS-DSCH empfängt, dieses STOP-Kommando zur Regulierung des einen Stromes wiederholt gesendet werden. Um die Verlässlichkeit des Signals zu vergrößern, muss dann die empfangende Basisstation mit der Blockierung des adressierten Stromes so lange warten, bis sie die verabredete Zahl an STOP-Kommandos für diesen Strom innerhalb eines vorgegebenen Zeitintervalls empfangen hat.

Um ein Kommando zum Aufheben der Blockierung zu vermeiden, startet die Basisstation beim Empfang des STOP-Kommandos einen Timer $T_{\text{STOP, BS}}$ [1,2]. Solange wie $T_{\text{STOP, BS}}$ läuft, sendet die Basisstation für den blockierten Strom keine Pakete. Sobald $T_{\text{STOP, BS}}$ abgelaufen ist, kann die Basisstation wieder Pakete für den blockierten Strom senden. Muss danach weiter blockiert werden, sendet die Mobilstation erneut ein STOP-Kommando. Zusätzlich kann die Mobilstation nach dem Absenden eines STOP-Kommandos (infolge eines Engpasses bei der Weiterleitung der Daten auf ein externes Interface) in der Mobilstation einen Timer T_{STOP} starten, der dieselbe Dauer hat wie $T_{\text{STOP, BS}}$. Solange T_{STOP} noch nicht abgelaufen ist, erwartet die Mobilstation keine weiteren Datenpakete auf dem blockierten Strom. Falls dennoch Daten für diesen Strom eintreffen (was dann bedeutet, dass die Basisstation das STOP-Kommando nicht empfangen hat), sendet die Mobilstation erneut ein STOP-Kommando, wobei der Timer dann wieder neu gestartet wird. Sobald der Timer T_{STOP} abgelaufen ist, überprüft die Mobilstation, ob der Engpass auf der bluetooth-Verbindung immer noch besteht. Ist das der Fall, so sendet sie wiederum ein STOP-Kommando, das zur Blockierung aller Teilströme dieser bluetooth-Verbindung konfiguriert war. Das ist insbesondere im System vorteilhaft, das in TS 25.321 [3] beschrieben ist: Reagiert die Mobilstation erst, wenn sie ein Datenpaket fehlerfrei detektieren konnte, und feststellt, dass dieses Datenpaket Daten enthält, die über die „verstopfte“ bluetooth-Verbindung weiterzuleiten sind, so werden so lange nutzlos Daten

für die bluetooth-Verbindung gesendet, bis das Datenpaket fehlerfrei dekodiert werden kann, so dass dann erst ein STOP-Kommando geschickt werden kann. Selbst, wenn die Mobilstation ohne fehlerfreie Dekodierung erkennen könnte, welche Ströme in einem Datenpaket enthalten sind (was in [3] aber nicht der Fall ist), würde man durch Senden
5 eines STOP-Kommandos nach Ablauf des Timers eine nutzlose Downlink-Übertragung vermeiden.

Zusätzlich dazu kann die Basisstation im Kopffeld einer übertragenen PDU der Mobilstation mitteilen, für welchen Strom sie ein STOP-Kommando empfangen hat. Fehlt
10 dieser Hinweis, nachdem die Mobilstation ein STOP-Kommando abgesendet hat, geht die Mobilstation davon aus, dass das STOP-Kommando nicht erkannt wurde und sendet es erneut.

Die Abbildungsvorschrift zwischen dem einem HARQ-Prozess zugeordneten STOP-Kommando und dem zu steuernden DL-Strom bzw. den zu steuernden DL-Strömen
15 (Logischer Kanal, Prioritätsklasse, Radio Bearer oder Teilmengen davon), auf den/die sich dieses STOP-Kommando bezieht, wird beim Aufbau der Datenverbindung zur Übertragung von Daten über den HS-DSCH, die gegebenenfalls blockiert werden muss, der Mobilstation und der Basisstation mitgeteilt. Diese Abbildungsvorschrift kann auch
20 während des Bestehens von Datenverbindungen über den HS-DSCH ergänzt oder wenn schon vorhanden, umkonfiguriert werden.

Referenzen:

- 25 [1] R2-021619, UE Flow Control in HSDPA, Panasonic.
[2] R2-021620, MAC-hs Flow in HSDPA and related signalling, Panasonic.
[3] TS 25.321v510, MAC protocol specification (Release 5), 3GPP TSG RAN.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Übertragung von Datenpaketen zwischen einem Sender und einem Empfänger in vorgegebenen nummerierten Slots,
wobei der Sender in einem Slot Daten verschiedener Ströme gemultiplext in einem
5 Datenpaket an den Empfänger sendet,
wobei für jeden nummerierten Slot ein STOP-Kommando vorgesehen ist, das sich auf diesen nummerierten Slot bezieht,
wobei der Empfänger zum Senden des Stop-Kommandos an den Sender vorgesehen ist,
wobei Sender und Empfänger eine Abbildung bekannt ist, die für jede Slotnummer
10 anzeigt, welche Teilmenge der Ströme, die in einem Datenpaket gemultiplext werden, durch das STOP-Kommando blockiert werden sollen.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei der Sender und der Empfänger über die Abbildung, die für jede Slotnummer
15 anzeigt, welche Teilmenge der Ströme, die in einem Datenpaket gemultiplext werden, durch das STOP-Kommando blockiert werden, durch eine Konfigurationssnachricht bei Aufbau oder Umkonfiguration dieser Ströme informiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
20 wobei der Empfänger nach Absenden eines STOP-Kommandos zur Blockierung einer Teilmenge von Strömen einen dieser Teilmenge zugeordneten Timer startet und nach Ablauf des Timers ein weiteres STOP-Kommando sendet, sofern die zu blockierende Teilmenge von Strömen immer noch blockiert werden muss.

25

4. Terminal zum Empfang von Daten von einem Sender in vorgegebenen nummerierten Slots,
- 5 wobei der Sender in einem Slot Daten verschiedener Ströme gemultiplext in einem Datenpaket an das Terminal sendet,
wobei für jeden nummerierten Slot ein STOP-Kommando vorgesehen ist, das sich auf diesen nummerierten Slot bezieht,
wobei das Terminal zum Senden des Stop-Kommandos an den Sender vorgesehen ist,
- 10 wobei dem Terminal und dem Sender eine Abbildung bekannt ist, die für jede Slotnummer anzeigt, welche Teilmenge der Ströme, die in einem Datenpaket gemultiplext werden, durch das STOP-Kommando blockiert werden sollen.
5. System mit einem Sender und einem Empfänger, wobei zwischen dem Sender und
- 15 dem Empfänger Datenpakete in vorgegebenen nummerierten Slots übertragbar sind,
wobei der Sender in einem Slot Daten verschiedener Ströme gemultiplext in einem Datenpaket an den Empfänger sendet,
wobei für jeden nummerierten Slot ein STOP-Kommando vorgesehen ist, das sich auf diesen nummerierten Slot bezieht,
- 20 wobei der Empfänger zum Senden des Stop-Kommandos an den Sender vorgesehen ist,
wobei Sender und Empfänger eine Abbildung bekannt ist, die für jede Slotnummer anzeigt, welche Teilmenge der Ströme, die in einem Datenpaket gemultiplext werden, durch das STOP-Kommando blockiert werden sollen.

25

ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren und Datenübertragungssystem zur Übertragung von Datenpaketen zwischen einem Sender und einem Empfänger

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Übertragung von Datenpaketen zwischen einem Sender und einem Empfänger in vorgegebenen nummerierten Slots, wobei der Sender in einem Slot Daten verschiedener Ströme gemultiplext in einem Datenpaket an den Empfänger sendet, wobei der Empfänger für jeden nummerierten Slot zum Senden eines STOP-Kommandos
- 10 vorgesehen ist, das sich auf diesen nummerierten Slot bezieht, wobei Sender und Empfänger eine Abbildung bekannt ist, die für jede Slotnummer anzeigt, welche Teilmenge der Ströme, die in einem Datenpaket gemultiplext werden, durch das STOP-Kommando blockiert werden sollen.
- 15 Fig.

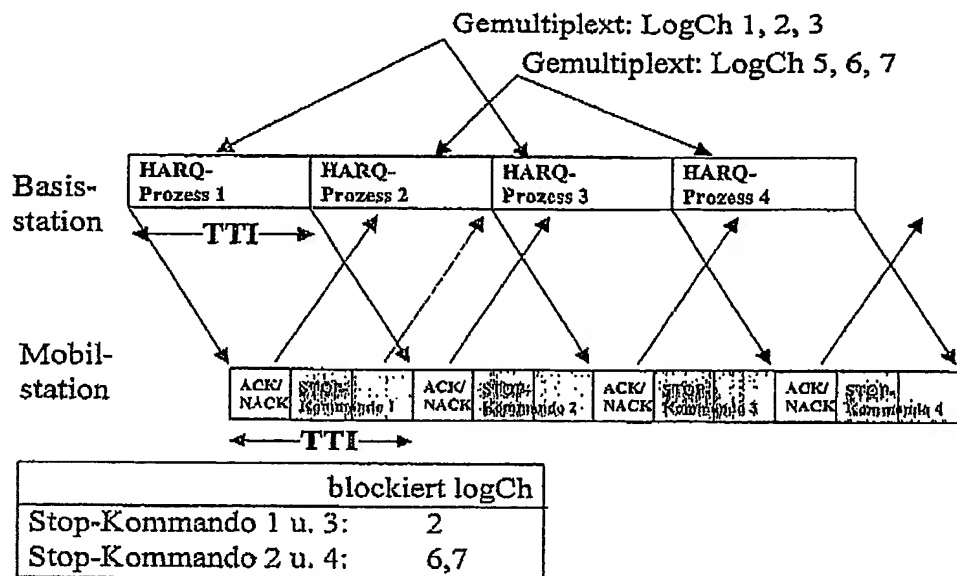


Fig : Beispiel mit 4 HARQ-Prozessen, die zum gezeigten Zeitpunkt LogCh 1, 2, 3 bzw. LogCh 5, 6, 7 gemultiplext übertragen. Je zwei STOP-Kommandos beziehen sich auf dieselbe Menge zu blockierender logischer Kanäle.

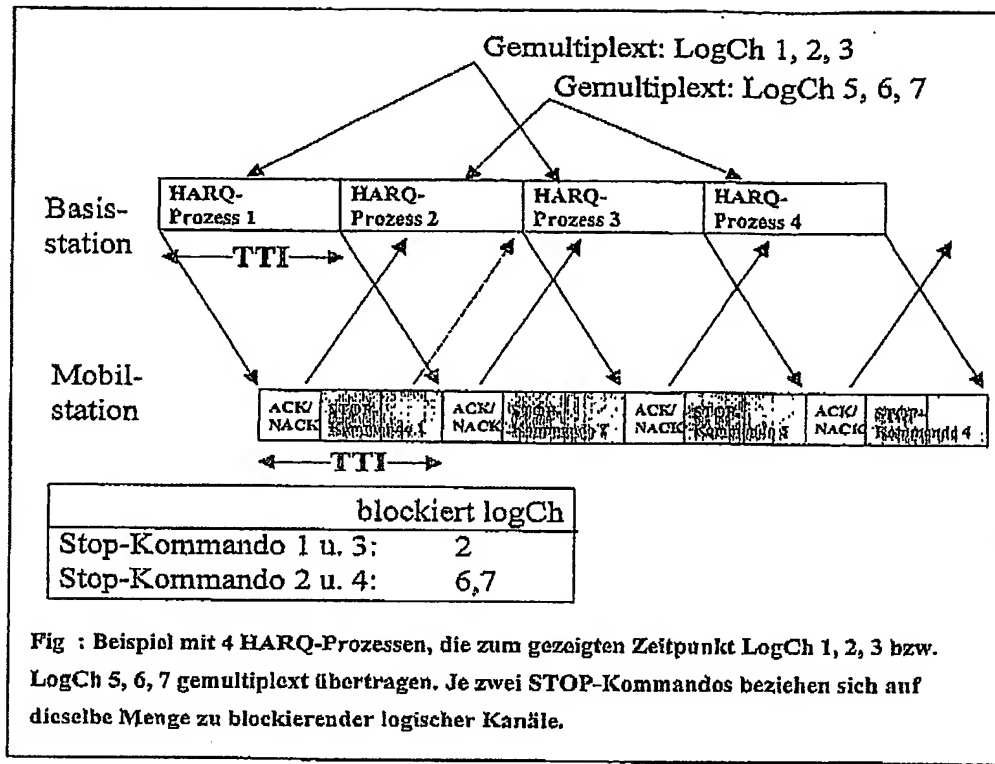


Fig : Beispiel mit 4 HARQ-Prozessen, die zum gezeigten Zeitpunkt LogCh 1, 2, 3 bzw. LogCh 5, 6, 7 gemultiplext übertragen. Je zwei STOP-Kommandos beziehen sich auf dieselbe Menge zu blockierender logischer Kanäle.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.